

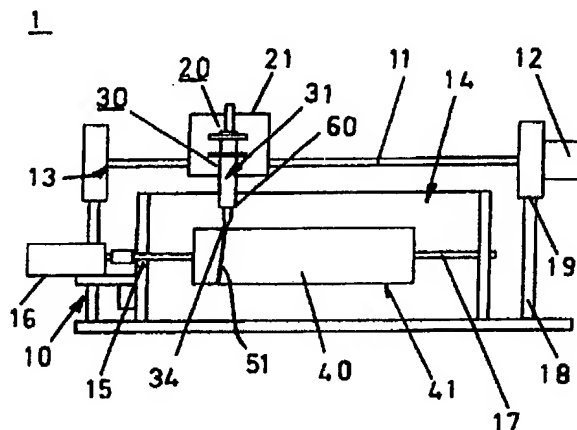


PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G03F 7/18, B05D 1/26, 1/28, G03F 7/16</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/08144</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Februar 1998 (26.02.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/04510</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1997 (19.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 33 407.1 19. August 1996 (19.08.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (nur für AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE): FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE).</p> <p>(71) Anmelder (nur für JP): HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG [DE/DE]; Kurfürsten Anlage 52-60, D-69019 Heidelberg (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LÜTHJE, Holger [DE/DE]; Buchenweg 15, D-25469 Halstenbeck (DE). DAAUD, Simone [DE/DE]; Frankfurter Strasse 268, D-38122 Braunschweig (DE). BÖTTCHER, Reinulf [DE/DE]; Wellensiek 183, D-33619 Bielefeld (DE).</p> <p>(74) Anwalt: EINSEL, Martin; Jasperallee 1 a, D-38102 Braunschweig (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> <p style="margin-top: 20px;"><i>English abstract of WO 98/08144 corresponding to Document 4)</i></p>	

(54) Title: **PROCESS AND DEVICE FOR APPLYING A PHOTORESIST LACQUER ON UNEVEN BASE BODY SURFACES**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUFTRAGEN VON FOTORESISTLACK AUF NICHT EBENE GRUNDKÖRPEROBERFLÄCHEN**



(57) Abstract

A device for applying photoresist lacquer on uneven surfaces of base bodies of any shape, in particular rotation bodies, has a receptacle (14) for the base body (40), a supply unit (20) movable in relation thereto for supplying the photoresist lacquer (50) and means (16) for moving the base body in a defined manner. The supply unit (20) has at least one point source (30) for applying a trace (51) on the surface (41) of the base body (40).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2000-516529
(P2000-516529A)

(43) 公表日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 0 5 C 5/00	1 0 1	B 0 5 C 5/00	1 0 1
11/00		11/00	
B 0 5 D 1/26		B 0 5 D 1/26	Z
B 8 1 C 1/00		B 8 1 C 1/00	
G 0 3 F 7/16	5 0 1	G 0 3 F 7/16	5 0 1
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 33 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-510408
(86) (22) 出願日 平成9年8月19日 (1997. 8. 19)
(85) 翻訳文提出日 平成11年2月19日 (1999. 2. 19)
(86) 国際出願番号 PCT/EP 97/04510
(87) 国際公開番号 WO98/08144
(87) 国際公開日 平成10年2月26日 (1998. 2. 26)
(31) 優先権主張番号 196 33 407. 1
(32) 優先日 平成8年8月19日 (1996. 8. 19)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), J P, US

(71) 出願人 ハイデルベルガー ドルツクマシーネン
アクチエンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国 ハイデルベルク クア
フュルステン-アンラーゲ 52-60
(72) 発明者 ホルガー リュートイエ
ドイツ連邦共和国 ハルステンベック プ
ーヘンヴェーク 15
(72) 発明者 ジモーネ ダーウト
ドイツ連邦共和国 ブラウンシュヴァイク
フランクフルター シュトラーセ 268
(72) 発明者 ライヌルフ ベトヒャー
ドイツ連邦共和国 ビーレフェルト ヴェ
レンズィーク 183
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 基体表面にフォトレジストを塗布するための装置および方法

(57) 【要約】

任意に成形された基体、特に円筒体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための装置において、基体 (40) のための収容装置 (14) と、基体に対して相対運動可能な、フォトレジスト (50) のための供給装置 (20) と、基体を規定通り運動させるための手段 (16) とが設けられており、しかも供給装置 (20) が、基体 (40) の表面 (41) に痕跡 (51) を設けるための少なくとも1つの点源手段 (30) を有しているようにした。

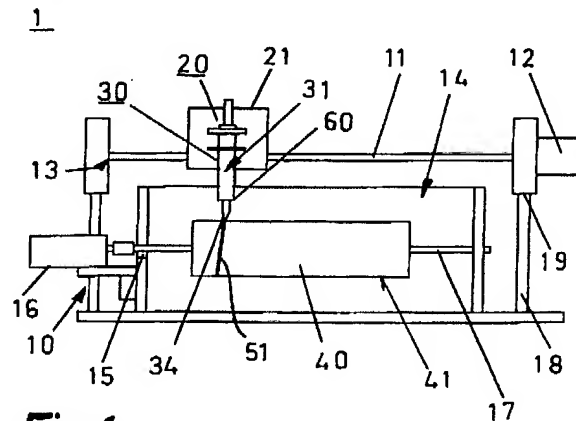


Fig. 1

【特許請求の範囲】

1. 任意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にフォトリジストを塗布するための装置において、

基体(40)のための収容装置(14)と、前記基体に対して相對運動可能な、フォトリジスト(50)のための供給装置(20)と、前記基体を規定通りに運動させるための手段(16)とが設けられており、しかも前記供給装置(20)が、前記基体の表面(41)に痕跡(51)を設けるための少なくとも1つの点源手段(30)を有していることを特徴とする、非平坦な基体表面にフォトリジストを塗布するための装置。

2. 点源手段(30)が、先端部(34)または開口を備えたピン状の元素、もしくは、開口(70)を備えたノズル状の元素(36)であり、しかも前記点源手段の所定の先端部幾何学形状またはノズル開口幾何学形状が設けられている、請求項1記載の装置。

3. 点源手段(30)が、液滴状に調量されたフォトリジストを塗布するための衝撃加圧装置を有している、請求項1または2記載の装置。

4. フォトリジストをその都度制限して塗布するために、点源手段が、円錐状に成形された先端部(34

)を有し、特に円錐状に先細りになる繊維束の形か、または円錐状に先細りになる先端部を備えた毛細管システムの形の先端部を有している、請求項1から3までのいずれか1項記載の装置。

5. 円錐状に成形された先端部が、 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の曲率半径を有している、請求項4記載の装置。

6. 点源手段(30)が、フォトリジスト(50)のための貯蔵容器(31)を備えた小管(32)と、該小管に接続している、円錐状に成形された先端部(34)を備えた繊維束(33)と、該繊維束と前記小管とを接続する焼きばめ管(35)とを有している、請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

7. 衝撃加圧装置が、1つまたは複数のノズル状の元素(36)と、作動システム(37)と、フォトリジストのための貯蔵室(38)および／または

貯蔵容器と、該貯蔵容器にノズル状の前記エレメントを接続するための接続エレメント（39）とを有している、請求項1から5までのいずれか1項記載の装置。

8. 点源手段（30）が、特に別個に制御可能な、マイクロシステムとしての複数のノズルまたはピンの形の、切換え可能なノズル配列体および／またはピン配列体（80）である、請求項1から7までのいずれか1項記載の装置。

9. 請求項1から8までのいずれか1項記載の装置

を用いて、任意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための方法において、

基体（40）の、塗膜を施すべき表面（41）と、フォトレジスト（50）のための供給装置（20）とが規定可能に、または予め規定されて相対的に運動し合い、しかも基体の表面におけるフォトレジストの被膜厚を、フォトレジストのための供給装置の摺動速度、および／または前記供給装置（20）の1つまたは複数の点源手段の貫流性、および／または前記基体の回転速度を変化させることによって調節することを特徴とする、非平坦な基体表面にフォトレジストを塗布するための方法。

10. フォトレジストをその都度規定して塗布し、しかも点源手段から、基体の塗膜処理すべき表面へのフォトレジストの移送を、重力に基づき行うか、または、貯蔵室からのフォトレジスト供給を圧力制御することによって行う、請求項9記載の方法。

11. 種々異なる粘性および組成成分を有するフォトレジストの塗布、および／または、下塗剤または他の接着剤の塗布を、接着性の被膜が規定の領域に、または基体の表面全体に形成されるように制御する、請求項9または10記載の方法。

12. フォトレジストの塗布を、溶剤蒸気で満たされた室内で行い、しかも装置の構成部分、特に基体（

40）と、フォトレジスト（50）のための供給装置（20）とを前記室内に配

置している、請求項9から11までのいずれか1項記載の方法。

13. 基体の表面に種々異なる塗膜厚を施し、および／または、フォトリジストを部分区域、もしくは限定された小さい領域に、局所的または直線状に制限して均質に塗布する、請求項9から12までのいずれか1項記載の方法。

14. フォトリジストを10 μ mまでの被膜厚で、液滴状に基体の表面から間隔をおいて前記表面に塗布するか、および／または、基体の前記表面と直接に接触することによって塗布する、請求項9から13までのいずれか1項記載の方法

。

【発明の詳細な説明】

非平坦な基体表面にフォトレジストを
塗布するための装置および方法

本発明は、任意に成形された基体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための装置および方法に関する。

半導体被膜処理、特にウェーハの半導体被膜処理により、スピン法、ディップ法またはスプレー法のような、フォトレジストを塗布するための方法が公知である。特にウェーハの被膜処理の際には露光時間がほんの数秒しかかからないので、正確な塗膜厚が極めて重要である。

例えばスピン法 (Schleuderverfahren) では、フォトレジストがウェーハのできる限り中央に塗布された後、このウェーハは回転させられる。従ってフォトレジストは、その際に作用する遠心力に基づき、平坦なウェーハの表面にほぼ均一に分散させられる。

ディップ法 (Tauchverfahren) およびスプレー法 (Spruehverfahren) は、例えば立体的な基板のために使用される。ディップ法ではしかしながら、被膜厚が表面領域全体に均質に形成されるのではなく、構造体の端部に塗膜隆起が残留してしまう点がしばしば見受けられ、特に端部にセンサを取り付けねばならない場合

には、この塗膜隆起を除去することができない。スプレー法の場合にも問題が生じる。スプレー法によって確かに広い面積を十分に塗布できるがものの、塗膜は乾燥工程中に収縮してしまう。従って、ディップ法の場合と同様に、構造体の縁部領域に偏差が生じ、これにより塗膜の均一性が妨げられてしまう。縁部におけるこの塗膜隆起の厚さは、所望の被膜厚の5倍にまで達する。

平坦な基体におけるフォトレジストの塗布は、フォトリソグラフィ技術のために使用される。フォトリソグラフィ技術は被膜構造の製造に用いられ、この場合、感光性材料が、パターン付けすべき表面に塗布され、かつ、マスクまたは局所的に作用するビーム描画装置を用いてエネルギービームを使用して照射され、次いで現像される。こうして、フォトレジストから成るパターンを形成することがで

き、これらのパターンは、種々異なる薄膜技術のためのパターンとして使用される。感光性材料の照射は、例えば電磁波または粒子放射線を用いて行われる。

フォトリソグラフィでは、一般的には約430nm～200nmの波長範囲にある紫外線が使用される。フォトリソグラフィ法は、半導体回路、センサまたはマイクロ技術系の製造分野に幅広い利用可能性を見出している。

公知の使用法では、基体として、平坦な、特に巨視

的に平坦な基板が被膜処理されるか、またはこのような基板の極めて軽度に曲げられた表面が被膜処理されるに過ぎない。

公知のスピン法では、所望のフォトレジスト塗膜厚が、スピンの回転速度と、フォトレジストの粘性とによって調節される。その都度の使用形態に応じて、数100nmから数10μmまでの被膜厚が必要であり、これらの被膜厚は、基体の、パターン付けすべき表面の領域に高い均質性を伴って塗布される。しかしながら既に詳述したように、スピン法は、基体の巨視的に平坦な表面のためにしか使用することができない。

特にディップ法の場合に縁部領域に形成される塗膜隆起は、密着法における露光時に、塗膜厚不均質性として、マスクと基板との間の不所望な間隔を生ぜしめ、この間隔は「近接効果」と呼ばれる。この近接効果がフォトレジストパターンの品質および解像度に、欠点として実証された影響を及ぼす。さらに別の欠点に見られるように、このような縁部領域は、より大きい被膜厚に基づき極めて少ないビーム量しか受けられず、故に、この縁部領域に形成されるパターンが不十分にしか形成されず、および／または、余剰塗膜がパターン間に残留してしまう。

スプレー法による塗膜処理の場合には、既に述べた構造上の問題が生じる。さらにこのような方法で、フ

ォトレジストを極めて薄く形成することによって、フォトリソグラフィのために一般的に利用される数マイクロメートルの被膜厚が得られるが、このことはフォトレジスト膜の品質にも不利に作用する。この品質は、角隅および縁部における塗膜厚の不均質性を示す。さらにスプレー法により、単に広い面積の塗膜処理が

施されるにすぎず、このことはしかしながら、技術的かつ経済的な観点、すなわち少ないフォトレジスト消費量における観点からすると、まさに不所望である。これらを考慮した結果、むしろ表面の規定の部分領域に塗膜処理を施すことが有利であるとされた。スプレー法においても、ディップ法においても、比較的高いフォトレジスト消費量が不利である。

一層厚いフォトレジスト膜を塗布するために、従来の技術ではフォトレジストフォイルが基体に塗布され、これにより膜厚の一層良好な均質性が達成される。このような技術はしかしながら、より大きい被膜厚にしか適していない。さらに、回転体としての基体を使用した場合には縫合箇所が形成されてしまう。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第3012988号明細書により、版板中間製品を製造するための装置および方法が公知であり、この版板中間製品では、担体を有する版が、形状および層厚において正確に寸法設定されたフォトポリマー帯状体を備えている。このために装置は、フォトポリマー用の貯蔵容器と、版に沿

って可動な、下側に通路を備えた横帯状体と、この通路を前記貯蔵容器に接続する供給部と、横帯状体に一体成形された剥離ナイフとを有している。フォトポリマー層は、版板中間製品の製造時に担体に塗布される。次いでフォトポリマー層は、マスクを介して化学活性化ビームで照射され、その後、マスクによって覆われた非照射領域が除去される。フォトポリマーは重力の影響を受けて供給され、このために、フォトポリマーは貯蔵容器内に、予め規定された2.5～25 cmの流動レベルに維持される。フォトポリマーの粘性は、被印刷物においては500～20,000 cP、有利には2,000 cPで付与される。フォトポリマー層は25～510 μ mの層厚で塗布される。流動状のフォトポリマーのための供給部は、毛細管状通路として横帯状体の一体成形部内に構成されている。個々の供給部はこの際、0.76～12.7 mm、有利には2.28～6.35 mmの直径を有している。個々の流出開口もしくは供給部は、3.18～25.4 mm、有利には6.35～12.7 mmの相互間隔を有している。このことにより、例えば1回の供給運動で、版板中間製品の平坦な版の担体に、横約40 cmおよび縦約60 cmのポリマー帯状体が製造される。

本発明の課題は、従来の装置および方法を改良して、規定の、均質的な、均一に薄い、かつ信頼性の良い塗膜を、構成素子の表面に塗布することができる、任

意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための装置および方法を提供することである。

前記課題を解決するために、本発明による、任意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための装置の構成では、基体のための収容装置と、前記基体に対して相対運動可能な、フォトレジストのための供給装置と、前記基体を規定通りに運動させるための手段とが設けられており、しかも前記供給装置が、前記基体の表面に痕跡を設けるための少なくとも1つの点源手段を有しているようにした。また、前記課題を解決するために、任意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にフォトレジストを塗布するための本発明による方法では、基体の、塗膜を施すべき表面と、フォトレジストのための供給装置とが規定可能に、または予め規定されて相対的に運動し合い、しかも基体の表面におけるフォトレジストの被膜厚を、フォトレジストのための供給装置の摺動速度、および／または前記供給装置の1つまたは複数の点源手段の貫流量、および／または前記基体の回転速度を変化させることによって調節するようにした。本発明のさらに有利な構成および方法が請求項2以下に記載されている。

これにより、任意に成形された基体に特に薄い塗膜を均一に設けることができる、フォトレジストを塗布

するための装置および方法が得られる。立体的な基体のそれぞれの縁部または端部に、従来技術では一般的に発生していたような不利な塗膜隆起がもはや生じない。種々異なる三次元的な構造体に塗膜処理を施すことができ、特に機械構成素子、工具および全く異なる形式の構成部材、ならびに、レンズ幾何学形状等を形成するための分光光度計もしくは他の光学装置にも塗膜処理を施すことができる。この際、種々異なる塗膜厚をその都度基体に塗布することができ、従って極めて有利には、段状のマスクを形成することもできる。この段状のマスクのための使用は、特に、塗膜厚に傾斜度が必要な光学装置において要求される。マイクロ

光学系には、それ以外にも、フォトレジストの、かつ、このフォトレジストを塗布すべき材料の種々異なるエッチング率の問題が生じる。これらの問題はしかしながら、有利には本発明による方法によって、もしくは本発明による装置を用いて解決される。すなわち本発明によれば、従来の方法では不可能であった強くパターン付けされる表面でさえも扱うことができる。微細孔でさえも相応のフォトレジストを施すことができる。特に有利には、唯一の塗膜痕跡を設けることができ、特に小さい範囲に、もしくは局所的にフォトレジストを塗布することができる。これによって、フォトレジストから成る任意の成形部が形成されるだけでなく、コストも削減される。なぜならば、フォトレジ

ストは、このフォトレジストが要求される箇所にのみ塗布されるからである。そうでなければ、フォトレジストにかかるコスト、特に従来技術の方法を用いて広い面積に亘って塗布する場合のコストは極めて高い。

本発明によれば、ドイツ連邦共和国特許出願公開第3012988号明細書に記載の塗膜厚に比べて、極めて薄い約 $10\mu\text{m}$ までの塗膜厚を形成することができる。半導体被膜処理において要求される極めて薄い、例えば $1\sim 2\mu\text{m}$ の塗膜厚は従って、本発明による方法および本発明による装置によって極めて簡単に製造され得る。このような薄い塗膜厚は、特に極めて正確な製作において、すなわち回転体の表面全体に亘る均一な被覆において極めて重要である。なぜならば、露光時間が数秒しか得られないからである。 $25\mu\text{m}$ の最小被膜厚は既に、薄膜利用に必要なフォトレジスト厚を明らかに上回ってしまっている。ドイツ連邦共和国特許出願公開第3012988号明細書に記載のこのような方法は、 $0.1\sim 3\mu\text{m}$ の厚さを有する均質的な被膜を製造するための方法であって、特に被膜パターン付けのために使用されてはいるが、特にフォトレジスト厚の許容可能なばらつきを 10% までの範囲にとどめなければならないので全く不適當である。そうでなければ、一貫した照射量では、厚い塗膜層は現像されず、または、UV光線（紫外線）の過剰配量によって構造寸法が局所的に激しく変動してしまう。

特に有利には、本発明による装置と、本発明による方法とによって、特にわずか

$100\mu\text{m}^2$ の範囲内に局所的に制限された塗膜処理を施すことができる。特に有利な技術的な使用法は、官能試験(Sensorik)の分野にある。この際、特に正確な塗膜処理が極めて重要である。従来技術の方法によっては単に数 100cm^2 の最小面しか塗膜処理できるにすぎず、しかも、フォトレジストの幾何学的パターンを構成するためにフォトレジスト被膜厚を局所的に変化させることが不可能である。

特に有利な使用例はマイクロ光学またはマイクロシステム技術の分野にある。機械構成素子における利用、もしくは一体的に直接に塗布された薄膜センサを備えた軸における利用も、特に有利である。この際、パターン付けのために要求されるフォトレジスト膜マスクが、本発明による方法によって局所的に塗布される。

フォトレジスト膜のためのコスト削減のほかに、スプレー法またはスピン法において大量に発生していた解決すべきフォトレジスト損失を生ぜしめないか、またはほぼ生ぜしめないという点に基づき、環境破壊が一層少なくなる点が特に有利である。

特に有利と実証されているように、小さい界面エネルギーを有するように特にコーティングされた機械構成素子を塗膜処理する場合には、本発明により塗布さ

れた例えば2. $2\mu\text{m}$ の厚さを有するフォトレジスト被膜が、機械構成素子の表面もしくは相応の基板の表面において、従来技術によるディップ法における塗膜処理によって得られる固着性よりも、明らかに良好な固着性を示す。機械構成素子はこの場合、例えばシリンダ、軸、支承シェル、円柱、または、任意の実施形態を有する工具であってよい。

供給装置の点源手段は、フォトレジストのための供給手段または源泉手段と解され、これらの点源手段はフォトレジストを、特に細かく調量して基体の表面に点状に塗布することができる。この際、有利には、繊維体か、グラスファイバ体か、相応に成形された先端部幾何学形状を有するピンか、相応に成形された先端部幾何学形状を有する毛細管か、ノズル状の手段かが、特に衝撃加圧装置に接続して使用される。点源手段は特に有利な実施例では、いわば配列体、すなわち個

々の複数の手段として互いに前後して隣接して設けられている。点源手段のその都度の実施例に応じて、フォトレジスト塗布は、点源手段を基体の表面に接触させることによって行われるか、または、フォトレジスト液滴を基体の表面に塗布することによって行われ、この場合、1つもしくは複数の点源手段は、基体の表面に対して規定の間隔を保って配置されている。点源手段のいわゆる配列体を設けた場合には、個々の手段は、予め規定された順序で表面から持上げ可能であっ

て、すなわち切換え可能である。従って、所定の箇所にだけ規定して、フォトレジスト塗布を行うことができる。

有利には間隔センサが設けられ、この間隔センサは、1つまたは複数の点源手段を備えた供給装置を、基体の表面から予め規定された一定の間隔を保つようにコントロールする。これにより、有利には、回転体もしくは回転可能な基体の、任意に成形された表面に正確に規定の塗膜厚を施すことができる。

特に有利には、1つまたは複数の点源手段を備えた供給装置の送りのために、ステップモータが使用される。使用法に関して特徴的であるのは、これらのステップモータは、細かな送りも、特に互いに異なる方向への運動を実施することもできる点である。供給装置の送りと、装置における基体の回転速度とを相応に規定することによって、基体の表面にフォトレジストを塗布するための大きい自由度が与えられる。

特に有利には、衝撃加圧装置が、ノズル形状の点源手段において、アクチュエータシステム、特に圧電作動装置と協働している。ノズル形状の1つまたは複数の点源手段は、有利には、相応に寸法設定された接続エレメントを介して、フォトレジストのための貯蔵室に接続している。この際、貯蔵室は任意の箇所に配置されてよい。なぜならば、衝撃加圧装置が自発的にフォトレジストをノズル形状の点源手段に搬送するから

である。これに対して、ノズル形状の点源手段が重力によってフォトレジストで付勢される場合には、ノズル形状の点源手段の上方にフォトレジストのための貯蔵室が配置されていると有利である。

特に有利には、点源手段の所定の先端部幾何学形状が円錐状に成形されていて、特に $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲の曲率半径を有している。

点源手段のための衝撃加圧装置を設置する場合には、フォトレジスト供給を規定するために、フォトレジストのための貯蔵室の領域に圧力制御装置を設けることができる。

種々異なる粘性および組成成分を有するフォトレジストを塗布する際、もしくは、下塗剤または他の接着剤を塗布する際には、特に有利には、フォトレジストから成る接着性の被膜が基体の所定の部分領域内に形成されるように、先行する制御がなされる。さらにフォトレジストの塗布は、特に有利には、溶剤蒸気で満たされた室内で行われ、しかもこの室内には、特に基体、およびフォトレジストのための供給装置、すなわち装置の構成部分が配置されている。

以下に、本発明の実施例を図面につき詳しく説明する。

第1図は、本発明による装置の原理的な構成を示した概略図であり、

第2図は、本発明による点源手段の第1実施例の側

面図もしくは断面図であり、

第3図は、部分的に塗膜処理を施された円筒状表面の側面図であり、

第4図は、フォトレジスト断面形状を有する基板の断面図であり、

第5図は、別の、フォトレジスト断面形状を有する基板の断面図であり、

第6図は、軸上側に本発明により塗布された薄膜センサを備えた、歯車を有する歯車軸の側面図であり、

第7図は、点源手段の別の実施例の側面図であり、

第8図は、整列して互いに隣接配置された複数の点源手段の断面図であり、

第9図は、点源手段の配列体を下側から見た図である。

第1図には、フォトレジストを塗布するための本発明による装置1の構造の概略図が示されている。装置は台架10を有している。台架には、相応の保持エレメントに支持されて、フォトレジストのための供給装置20と基体40との間の相対運動を行うための摺動装置もしくは回転装置が示されている。フォトレジストのための供給装置20は摺動可能なケーシング21を有している。ケーシング

21は、x軸-z軸方向摺動装置11に沿ってx軸-z軸方向に摺動可能である。摺動装置11は例えばねじ山付軸であってよい。摺動装置11は保持エレメント18上で支承部13によ

り支承されている。摺動装置11は、モータによる駆動手段12によって駆動される。この駆動手段12は、有利にはステップモータであってよい。これによって、僅かな送りも得られる。保持エレメント18の内部、もしくは摺動装置11の支承部13の内部での変化によってy軸方向の変化を行うこともでき、これによって供給装置20は三次元空間全体にわたって可動となる。

基体40は収容装置14内に配置されている。本実施例では円筒体の実施形態を有する基体40は両側を締付固定手段17によって保持される。これらの締付固定手段17は収容装置14の支承部15において回転可能に支承されている。基体を回転させるために、駆動手段16が収容装置14の支承部15の外方で一方の締付固定手段17に連結されている。

有利には、両方の駆動手段12および16がモータによって制御可能である。これにより、その都度の基体に良好に適合させ、かつ、フォトレジスト膜で以てその都度塗布すべき被膜面、もしくは被膜形式および被膜厚に適合させることができる。

供給装置20のケーシング21は、摺動装置11に沿ってキャリッジとして可動である。運動中には、供給装置20の点源手段30からフォトレジストが基体40の所望の箇所に痕跡51として塗布される。図示の点源手段30は基体40の表面41と接触している

。しかしさらに別の実施例では、基体40の表面41と、点源手段30の先端部34からの流出開口との間に間隔、有利には所定の間隔を設けることも可能である。所定のこのような間隔を維持するために、その都度の間隔を検査するためのセンサによる手段60を設けることが特に有利であると実証されている。第1図による実施例では、このような間隔センサ手段60は、例えば点源手段30に配置されている。しかしこの点源手段30は、供給装置20、もしくは供給装置2

0のケーシング21の任意の箇所に配置されていてもよい。

点源手段30は貯蔵容器31を有しており、この貯蔵容器内にはフォトレジストが蓄えられる。

本発明による点源手段30の第1実施例は第2図からよく判る。第2図に図示の、点源手段30の実施例は、上方の領域に、フォトレジスト50のための貯蔵容器31を有している。貯蔵容器31は小管32によって周囲を取り囲まれている。特に有利には、小管32の内壁が同時に貯蔵容器31の外壁である。

小管32内の、貯蔵容器31の下方には、繊維束33が配置されている。この繊維束33は例えばガラスファイバ束である。繊維束33は、円錐状に成形された先端部34を有している。この先端部34は、小管32の下方の延在部を越えて突出している。小管32と繊維束33とを相対滑動不能に結合するために、焼

きばめ管35が、突出した繊維束と小管端部との間の移行領域に焼きばめされている。これにより、繊維束33が基体40の表面41との接触時に、既に僅かに接触していることによって、小管32内へ内向きに押し込まれてしまう危険性はない。このような効果は、その他の点では、一般的な繊維描画ペン (Fasermalstift) により公知である。小管32は、有利にはガラスから成っている。

フォトレジスト50は、重力の作用によって繊維束33の先端部34に達し、この場合、繊維束33はフォトレジスト50を十分に吸収している。従って、点源手段から基体にフォトレジストを圧送するために、付加的なポンプ手段または加圧手段を設置する必要がない。しかしながらそれにもかかわらず、特に点源手段からのフォトレジストの流出を加速させるために、択一的な構成が設けられていてもよい。

フォトレジスト50のための塗布工程は、供給装置20が、モータによる駆動手段12によって規定されてx軸-z軸方向に調節されることによって、行われる。この調節は特に連続的に行われる。このような調節中もしくは位置決め中に、点源手段30の先端部34からフォトレジストが流出する。この流出も、有利にはやはり連続的に行われ、特に基体40の表面41と接触することによって連続的に行われる。保持エレメント18におけるx軸-y軸方向位置決め装置19

によって制御して点源手段30を持ち上げた際には、次いで自動的にフォトレジスト供給が停止される。従って、基体40の表面41における痕跡51は中断される。

フォトレジストの厚さは、このフォトレジストの所定の粘性と共に、供給装置20のx軸-z軸方向摺動運動と、回転速度との間の相対運動および相対速度によって制御され、かつ基体40の駆動手段16によって制御されて調節される。有利には、この際少なくとも、モータによる駆動手段12がコンピュータ制御されている。これにより有利な形式では、基体が、もしくはこの基体に設けられた基板が基体と一緒に、点源手段に対して回転運動および昇降運動を行うことができる。このような形式で、基体40の表面41の全面にわたって塗膜処理を施すことができる。しかしこの際、特に交互に往復運動することによって、塗膜処理を、部分区域または制限された小さい範囲において施すこともできる。従って、塗膜処理は局所的または直線的に制限され、かつ均質に塗布される。相応の制御は、有利には同様にコンピュータによって行われる。

第1図に示した装置を用いて、例えば傾斜付けられた運動経過を実施することもでき、この傾斜付けられた運動経過によって、フォトレジストの被膜厚の所望の局所的な変化が得られる。これにより、段状パターンをフォトレジストのマスク内に製造することができ

、これらの段状パターンは、マイクロ技術的な三次元的構成素子を製造するために相応の露光法およびエッチング法を使用することによって利用することができる。

フォトレジストとして例えば、製品番号AZ6615で販売されているホックスト(Hoechst)社製の相応の感光剤が使用される。

例えば、円筒体に2.3 μm の厚さのフォトレジスト膜を塗布したい場合には、塗布は例えば接触法で行われる。円筒体は基体として、駆動手段16を介して一定速さで回転させられ、しかも供給装置20は、摺動装置11と作用結合している、モータによる駆動手段12によって、塗膜処理すべき表面41、もしくは円筒体の周面に対して同様に一定速さで摺動させられる。従って、周面上には渦

巻き線が形成される。この渦巻き線は、塗り厚によってフォトレジストの隣接し合うラインが重なり合って延びるように狭幅に形成される。フォトレジストの粘性は有利には、製造者によって予め規定される、特に 21 cSt (もしくは 25°C で $21\text{ mm}^2/\text{sec.}$)の補給粘性に相当する。円筒体の周面におけるフォトレジストの被膜厚が供給装置と円筒体との相對運動に関係している以外に、この被膜厚は、特にグラスファイバー束としての繊維束の貫流率と、特にこの繊維束の先端部34の領域における予圧とにも関係している。これらのパラメータを変化させるこ

とによって、簡単に、フォトレジストの被膜厚を所望に変化させることができる。

フォトレジストの達成すべき被膜厚が $0.2\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ 間で誤差3%未満の精度で変化させられる。例えば、前記フォトレジストの $2.2\text{ }\mu\text{m}$ の被膜厚は、供給装置の 1.2 mm/sec. の送り速度と、基体の 0.08 回/sec. の回転速度とによって製造される。

第3図は円筒状の基体40を示しており、この基体40の表面41が部分的に塗膜処理されている。この図面において顕著であるように、本発明による方法を用いて、ストリップ状にも点状にも、特に四角形状にも、痕跡を円筒体の表面に設けることができる点である。従ってこの被膜処理法は、特に、版胴中間製品等を製造するための印刷工業にも適している。

第4図には相應の基板42が横断面図で図示されている。この基板42は、フォトレジスト50から成る痕跡51を備えている。個々の痕跡は、それぞれ異なる断面形状を示している。この際、フォトレジストの相應の厚さ d は変化しており、かつ、基体42と点源手段30との相對運動と、相應の貯蔵容器からのフォトレジストの予圧制御とを調節することによって調整される。

基板表面上のフォトレジスト断面形状の相應の別の実施例が第5図に示されている。この際、フォトレジ

スト塗膜厚の種々異なる段差が設けられており、これにより、基板の表面上に段状のマスクが塗布される。

第6図は歯車44の歯車軸43の平面図を示しており、この歯車軸43は部分的に塗膜処理されている。フォトレジストによるこのような部分的塗膜処理は、このような歯車軸43の表面に薄膜センサを製造するために利用される。このような形式の薄膜センサは、例えば歯車軸43の安定した状態を絶えず監視するために使用される。

第7図は、衝撃加圧装置としての点源手段の原理的な構造の側面図を示している。この衝撃加圧装置は、流出開口70を備えた前方の先端部としてノズル部分36を有している。ノズル部分36の背後には圧電作動装置37が設けられており、圧電作動装置37はフォトレジストのための貯蔵室38に接続されている。貯蔵室38は、接続エレメント39を介して、中心部に設けられたフォトレジスト貯蔵容器に接続されていて、かつ、このフォトレジスト貯蔵容器からフォトレジストを供給される。

第8図には、整列して互いに隣接配置されかつ保持された複数の点源手段30の断面図が概略図示されている。これらの点源手段は特に衝撃加圧装置である。これらの衝撃加圧装置は、基体の非平坦な表面を広幅な痕跡で塗膜処理するために列を成している。

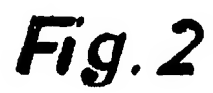
第9図は、平面において互いにずらして配置された

複数の点源手段の実施例を下側から見た図である。この際、これらの点源手段は、広幅な痕跡で塗膜処理するためのいわば配列体80を形成している。これらの点源手段はノズル状またはピン状であってよく、かつ制御可能、特に別個に制御可能であってよい。

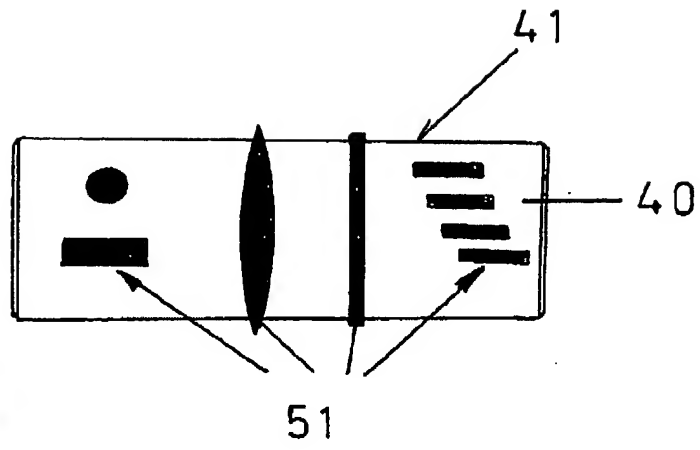
1



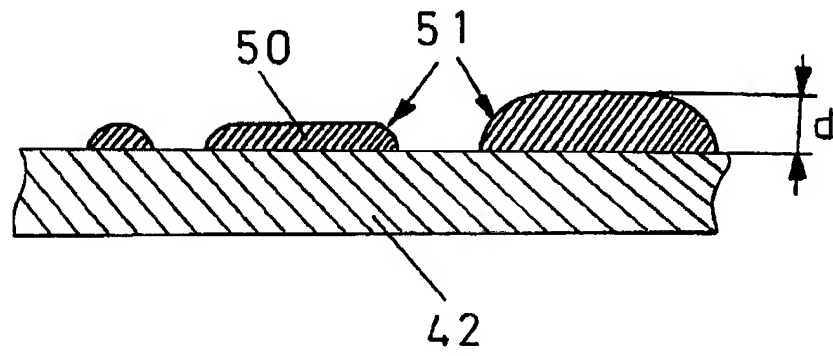
30



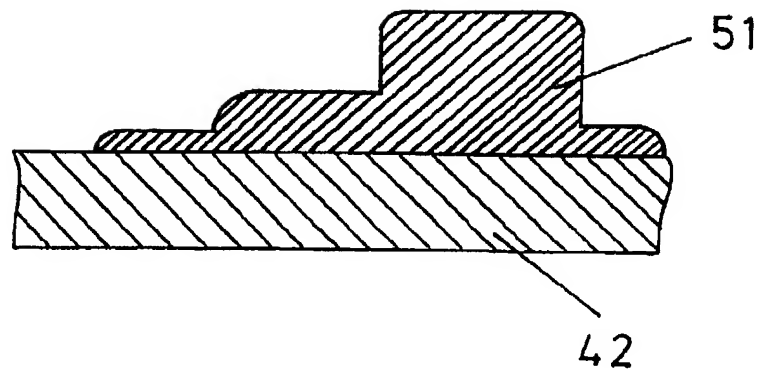
【図3】

**Fig. 3**

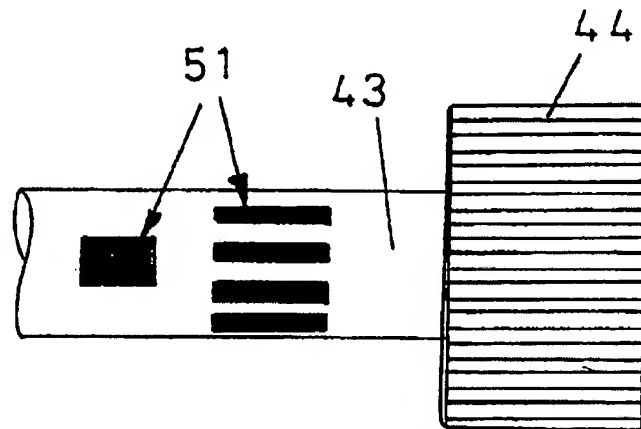
【図4】

**Fig. 4**

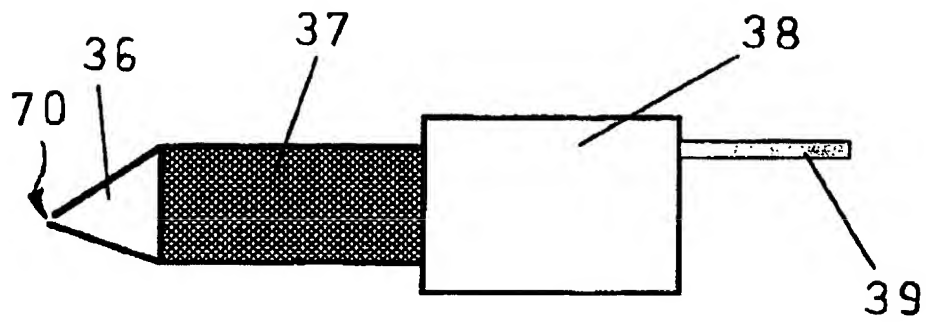
【図5】

**Fig. 5**

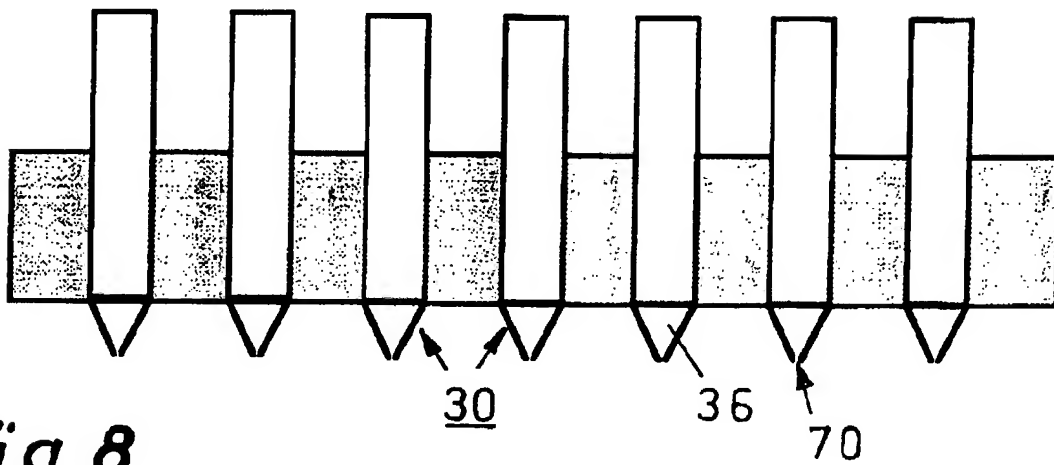
【図6】

**Fig. 6**

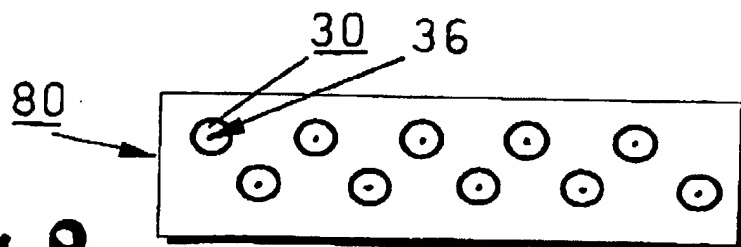
【図7】

**Fig. 7**

【図8】

**Fig. 8**

【図9】

**Fig. 9**

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成10年8月31日(1998.8.31)

【補正内容】

明細書

基体表面にフォトレジストを塗布するための

装置および方法

本発明は、基体の表面にフォトレジストを塗布するための装置および方法に関する。

半導体被膜処理、特にウェーハの半導体被膜処理により、スピン法、ディップ法またはスプレー法のような、フォトレジストを塗布するための方法が公知である。特にウェーハの被膜処理の際には露光時間が選定され、ひいては光量が構造精度を規定するので、正確な塗膜厚が極めて重要である。

例えばスピン法(Schleuderverfahren)では、フォトレジストがウェーハのできる限り中央に塗布された後、このウェーハは回転させられる。従ってフォトレジストは、その際に作用する遠心力に基づき、平坦なウェーハの表面にほぼ均一に分散させられる。

ディップ法(Tauchverfahren)およびスプレー法(spruehverfahren)は、例えば立体的な基板のために使用される。ディップ法ではしかしながら、被膜厚が表面領域全体に均質に形成されるのではなく、表面部分領域の端部に塗膜隆起が残留してしまう点がしばしば見受けられ、この塗膜隆起は不均一な露光をもたらす。スプレー法の場合にも問題が生じる。スプレー法に

よって確かに広い面積を十分に塗布できるがものの、塗膜は乾燥工程中に収縮してしまう。従って、ディップ法の場合と同様に、構造体の縁部領域に偏差が生じ、これにより塗膜の均一性が妨げられてしまう。縁部におけるこの塗膜隆起の厚さは、所望の被膜厚の5倍にまで達する。

平坦な基体におけるフォトレジストの塗布は、フォトリソグラフィ技術のために使用される。フォトリソグラフィ技術は被膜構造の製造に用いられ、この場合、感光性材料が、パターン付けすべき表面に塗布され、かつ、マスクまたは局所

的に作用するビーム描画装置を用いてエネルギービームを使用して照射され、次いで現像される。こうして、フォトリソグرافから成るパターンを形成することができ、これらのパターンは、種々異なる薄膜技術のためのパターンとして使用される。感光性材料の照射は、例えば電磁波または粒子放射線を用いて行われる。

フォトリソグラフィでは、一般的には約430 nm～200 nmの波長範囲にある紫外線が使用される。フォトリソグラフィ法は、半導体回路、センサまたはマイクロ技術系の製造分野に幅広い利用可能性を見出している。

公知の使用法では、基体として、平坦な、特に巨視的に平坦な基板が被膜処理されるか、またはこのような基板の極めて軽度曲げられた表面が被膜処理されるに過ぎない。

公知のスピン法では、所望のフォトリソグراف塗膜厚が、スピンの回転速度と、フォトリソグرافの粘性とによって調節される。その都度の使用形態に応じて、数100 nmから数10 μ mまでの被膜厚が必要であり、これらの被膜厚は、基体の、パターン付けすべき表面の領域に高い均質性を伴って塗布される。しかしながら既に詳述したように、スピン法は、基体の巨視的に平坦な表面のためにしか使用することができない。

特にディップ法の場合に縁部領域に形成される塗膜隆起は、密着法における露光時に、塗膜厚不均質性として、マスクと基板との間の不所望な間隔を生ぜしめ、この間隔は「近接効果」と呼ばれる。この近接効果がフォトリソグرافパターンの品質および解像度に、欠点として実証された影響を及ぼす。さらに別の欠点に見られるように、このような縁部領域は、より大きい被膜厚に基づき極めて少ないビーム量しか受けられず、故に、この縁部領域に形成されるパターンが不十分にしか形成されず、および／または、余剰塗膜がパターン間に残留してしまう。

スプレー法による塗膜処理の場合には、既に述べた構造上の問題が生じる。さらにこのような方法で、フォトリソグرافを極めて薄く形成することによって、フォトリソグラフィのために一般的に利用される数マイ

クロメートルの被膜厚が得られるが、このことはフォトリソグراف膜の品質にも不

利に作用する。この品質は、角隅および縁部における塗膜厚の不均質性を示す。さらにスプレー法により、単に広い面積の塗膜処理が施されるにすぎず、このことはしかしながら、技術的かつ経済的な観点、すなわち少ないフォトレジスト消費量における観点からすると、まさに不所望である。これらを考慮した結果、むしろ表面の規定の部分領域に塗膜処理を施すことが有利であるとされた。スプレー法においても、ディップ法においても、比較的高いフォトレジスト消費量が不利である。

ヨーロッパ特許出願公開第0609478号明細書により、平坦な表面を被膜処理するためのスプレー法が公知である。この方法では、非連続的な液滴を表面に塗布し、次いで液滴を、この場合もやはり続くステップで均等化する。この方法は、平坦な基板、例えばプリント配線板にしか適していない。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4329338号明細書には、平坦な基板のみが開示されており、この基板では、パターンが、一種のインクジェット式プリントヘッドを用いて形成される。

一層厚いフォトレジスト膜を塗布するために、従来の技術ではフォトレジストフォイルが基体に塗布され、これにより膜厚の一層良好な均質性が達成される。このような技術はしかしながら、より大きい被膜厚に

しか適していない。さらに、回転体としての基体を使用した場合には縫合箇所が形成されてしまう。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第3012988号明細書により、版板中間製品を製造するための装置および方法が公知であり、この版板中間製品では、担体を有する版が、形状および層厚において正確に寸法設定されたフォトポリマー帯状体を備えている。このために装置は、フォトポリマー用の貯蔵容器と、版に沿って可動な、下側に通路を備えた横帯状体と、この通路を前記貯蔵容器に接続する供給部と、横帯状体に一体成形された剥離ナイフとを有している。フォトポリマー層は、版板中間製品の製造時に担体に塗布される。次いでフォトポリマー層は、マスクを介して化学活性化ビームで照射され、その後、マスクによって覆われた非照射領域が除去される。フォトポリマーは重力の影響を受けて供給され、

このために、フォトポリマーは貯蔵容器内に、予め規定された2.5～25 cmの流動レベルに維持される。フォトポリマーの粘性は、被印刷物においては500～20,000 cP、有利には2,000 cPで付与される。フォトポリマー層は25～510 μ mの層厚で塗布される。流動状のフォトポリマーのための供給部は、毛細管状通路として横帯状体の一体成形部内に構成されている。個々の供給部はこの際、0.76～12.7 mm、有利には2.28～6.35 mmの直径を有している。個々の

流出開口もしくは供給部は、3.18～25.4 mm、有利には6.35～12.7 mmの相互間隔を有している。このことにより、例えば1回の供給運動で、版板中間製品の平坦な版の担体に、横約40 cmおよび縦約60 cmのポリマー帯状体が製造される。

本発明の課題は、従来の装置および方法を改良して、規定の、均質的な、均一に薄い、かつ信頼性の良い塗膜を、構成素子の表面に塗布することができる、任意に成形された基体、特に回転体の非平坦な表面にもフォトレジストを塗布するための装置および方法を提供することである。

このような課題を解決するために、基体のための収容装置と、前記基体に対して相対運動可能な、フォトレジストのための供給装置と、前記基体を規定通りに運動させるための手段とが設けられており、しかも前記供給装置が少なくとも1つの点源手段を有している形式の、基体の表面にフォトレジストを塗布するための装置が、本発明による構成では、フォトレジストをその都度制限して塗布するために点源手段が、円錐状に成形された先端部を有しているようにした。

特に、円錐状に成形された先端部が、円錐状に先細りになる繊維束としてか、または、円錐状に先細りになる先端部を備えた毛細管システムとして形成されている。

前記課題を解決するために、基体の表面にフォトレ

ジストを塗布するための方法では、本発明によれば、基体の、塗膜を施すべき表面と、フォトレジストのための供給装置とが規定可能に、または予め規定されて

相対的に運動し合い、しかも基体の表面におけるフォトレジストの被膜厚を、フォトレジストのための供給装置の摺動速度、および／または前記供給装置の1つまたは複数の点源手段の貫流量、および／または前記基体の回転速度を変化させることによって調節して、フォトレジストをその都度規定して塗布し、しかも点源手段から、基体の塗膜処理すべき表面へのフォトレジストの移送を、重力に基づき行うか、または、貯蔵室からのフォトレジスト供給を圧力制御することによって行い、点源手段の円錐状に成形された先端部からのフォトレジストの放出を行うようにした。

本発明のさらに有利な構成および方法が請求項2以下に記載されている。

これにより、任意に成形された基体に特に薄い塗膜を均一に設けることができる、フォトレジストを塗布するための装置および方法が得られる。立体的な基体のそれぞれの縁部または端部に、従来技術では一般的に発生していたような不利な塗膜隆起がもはや生じない。種々異なる三次元的な構造体に塗膜処理を施すことができ、特に機械構成素子、工具および全く異なる形式の構成部材、ならびに、レンズ幾何学形状等を形成するための分光光度計もしくは他の光学装置にも塗

膜処理を施すことができる。この際、種々異なる塗膜厚をその都度基体に塗布することができ、従って極めて有利には、段状のマスクを形成することもできる。この段状のマスクのための使用は、特に、塗膜厚に傾斜度が必要な光学装置において要求される。マイクロ光学系には、それ以外にも、フォトレジストの、かつ、このフォトレジストを塗布すべき材料の種々異なるエッチング率の問題が生じる。これらの問題はしかしながら、有利には本発明による方法によって、もしくは本発明による装置を用いて解決される。すなわち本発明によれば、従来の方法では不可能であった強くパターン付けされる表面でさえも扱うことができる。微細孔でさえも相応のフォトレジストを施すことができる。特に有利には、唯一の塗膜痕跡を設けることができ、特に小さい範囲に、もしくは局所的にフォトレジストを塗布することができる。これによって、フォトレジストから成る任意の成形部が形成されるだけでなく、コストも削減される。なぜならば、フォトレジストは、このフォトレジストが要求される箇所にものみ塗布されるからである。そ

うでなければ、フォトレジストにかかるコスト、特に従来技術の方法を用いて広い面積に亘って塗布する場合のコストは極めて高い。

請求の範囲

1. 基体の表面にフォトレジストを塗布するための装置であって、基体(40)のための収容装置(14)と、前記基体に対して相対運動可能な、フォトレジスト(50)のための供給装置(20)と、前記基体を規定通りに運動させるための手段(16)とが設けられており、しかも前記供給装置(20)が少なくとも1つの点源手段(30)を有している形式のものにおいて、

フォトレジスト(50)をその都度制限して塗布するために、点源手段(30)が、円錐状に成形された先端部(34)を有していることを特徴とする、基体表面にフォトレジストを塗布するための装置。

2. 円錐状に成形された先端部が、円錐状に先細りになる繊維束としてか、または、円錐状に先細りになる先端部を備えた毛細管システムとして形成されている、請求項1記載の装置。

3. 点源手段(30)が衝撃加圧装置を有している、請求項1または2記載の装置。

4. 円錐状に成形された先端部が、 $1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の曲率半径を有している、請求項1から3までのいずれか1項記載の装置。

5. 点源手段(30)が、フォトレジスト(50)のための貯蔵容器(31)を備えた小管(32)と、

該小管に接続している、円錐状に成形された先端部(34)を備えた繊維束(33)と、該繊維束と前記小管とを接続する焼きばめ管(35)とを有している、請求項1から4までのいずれか1項記載の装置。

6. 衝撃加圧装置が、1つまたは複数のノズル状のエレメント(36)と、作動システム(37)と、フォトレジストのための貯蔵室(38)および／または貯蔵容器と、該貯蔵容器にノズル状の前記エレメントを接続するための接続エレメント(39)とを有している、請求項3または4記載の装置。

7. 点源手段(30)が、切換え可能なノズル配列体および／またはピン配列体(80)である、請求項1から6までのいずれか1項記載の装置。

8. 切換え可能なノズル配列体および／またはピン配列体(80)が、別個に制御可能な複数のノズルまたはピンの形でマイクロシステムとして形成されている、請求項7記載の装置。

9. 特に、請求項1から8までのいずれか1項記載の装置を用いて、基体の表面にフォトレジストを塗布するための方法において、

基体(40)の、塗膜を施すべき表面(41)と、フォトレジスト(50)のための供給装置(20)とが規定可能に、または予め規定されて相対的に運動し合い、しかも基体の表面におけるフォトレジストの被膜厚を、フォトレジストのための供給装置の摺動速度

、および／または、前記供給装置(20)の1つまたは複数の点源手段の貫流量、および／または、前記基体の回転速度を変化させることによって調節して、フォトレジストをその都度規定して塗布し、しかも点源手段から、基体の塗膜処理すべき表面へのフォトレジストの移送を、重力に基づき行うか、または、貯蔵室からのフォトレジスト供給を圧力制御することによって行い、点源手段の円錐状に成形された先端部(34)からのフォトレジストの放出を行うことを特徴とする、基体の表面にフォトレジストを塗布するための方法。

10. フォトレジスト(50)を、円錐状に先細りになる繊維束を介してか、または、円錐状に先細りになる先端部を備えた毛細管システムを介して案内する、請求項9記載の方法。

11. 種々異なる粘性および組成成分を有するフォトレジストの塗布、および／または、下塗剤または他の接着剤の塗布を、接着性の被膜が規定の領域に、または基体の表面全体に形成されるように制御する、請求項9または10記載の方法。

12. フォトレジストの塗布を、溶剤蒸気で満たされた室内で行い、しかも装置の構成部分、特に基体(40)と、フォトレジスト(50)のための供給装置(20)とを前記室内に配置している、請求項9から11までのいずれか1項記

載の方法。

13. 基体の表面に種々異なる塗膜厚を施し、および／または、フォトリジストを部分区域、もしくは限定された小さい領域に、局所的または直線状に制限して均質に塗布する、請求項9から12までのいずれか1項記載の方法。

14. フォトリジストを10 μ mまでの被膜厚で、液滴状に基体の表面から間隔をおいて前記表面に塗布するか、および／または、基体の前記表面と直接に接触することによって塗布する、請求項9から13までのいずれか1項記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Inter. Appl. No. PCT/EP 97/04510
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G03F7/18 B05D1/26 B05D1/28 G03F7/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols): IPC 6 G03F B41C B05D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 39 493 A (GERBER SCIENT PRODUCTS INC) 26 May 1994 see the whole document ---	1-3,7-14
X	EP 0 641 648 A (ADLER URI) 8 March 1995 see the whole document ---	1-3,7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 226 (P-722), 28 June 1988 & JP 63 019657 A (OKI ELECTRIC IND CO LTD), 27 January 1988, see abstract ---	1-3,7-14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 006, 28 June 1996 & JP 08 029615 A (SONY CORP), 2 February 1996, see abstract ---	1-3,7-14
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "8" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 January 1998		03/02/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5518 Patentplan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Haenisch, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.
PCT/EP 97/04510

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to class No.
X	DE 43 29 338 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 2 March 1995 see the whole document ---	1-3,7-14
A	EP 0 609 478 A (SPECIALTY COATING SYSTEMS INC) 10 August 1994 see the whole document ---	1-3,7-14
A	EP 0 440 079 A (BASF AG) 7 August 1991 ---	
P,X	MATSUMOTO T ET AL: "FABRICATION OF A FIBER PROBE WITH A NANOMETRIC PROTRUSION FOR NEAR-FIELD OPTICAL MICROSCOPY BY A NOVEL TECHNIQUE OF THREE- DIMENSIONAL NANOPHOTOLITHOGRAPHY" JOURNAL OF LIGHTWAVE TECHNOLOGY, vol. 14, no. 10, October 1996, pages 2224-2230. XP000631521 Abschnitt C, P.2225-2226 see figure 5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 97/04510

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4339493 A	26-05-94	FR 2698973 A	10-06-94
		GB 2272866 A	01-06-94
		JP 6206297 A	26-07-94
EP 0641648 A	08-03-95	IL 106899 A	31-08-95
		US 5511477 A	30-04-96
DE 4329338 A	02-03-95	NONE	
EP 0609478 A	10-08-94	CA 2088851 A	06-08-94
		FI 930518 A	06-08-94
		JP 6233962 A	23-08-94
		NO 930407 A	08-08-94
		US 5266349 A	30-11-93
EP 0440079 A	07-08-91	DE 4003093 A	08-08-91
		JP 5241330 A	21-09-93

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01L 21/027

識別記号

F I

H01L 21/30

テーマコード(参考)

564Z